



采用双柱双检测器顶空气相色谱法 测量血液中的醇类物质

SF/Z JD0107001-2016
GA/T 842-2009

前言

近年来，酒驾交通事故案件的执法判案屡屡成为广大人群的关注焦点。而《车辆驾驶人员血液、呼气酒精含量阈值与检验》中明确规定了饮酒和醉酒驾车的临界值：

- 驾驶员血液中乙醇浓度在0.2~0.8mg/mL范围内，定义为酒后驾车。
- 如果高于0.8 mg/mL，则定义为醉酒驾车

可见，具体的检测结果与案件当事人的处罚程度息息相关，而如何保证案件检测结果的准确性便成为了一个重要课题。

Abstract

本文介绍了采用赛里安456C气相色谱仪结合Tekmar HT3顶空自动进样器检测血液中醇类的分析方法。该方法线性良好，结果可靠，符合SF/Z JD0107001-2016和GT/A 842-2009 标准的要求。

Author :

赵健

天美创科仪器(北京)有限公司 色谱市场部

本应用方案依据公安部《GT/A 842-2009 血液酒精含量的检测方法》和司法部发布的《SF/Z JD0107001-2016 血液中乙醇的测定 顶空气相色谱法》标准，并结合赛里安 456C气相色谱仪和Tekmar HT3顶空自动进样器，建立的一种快速、准确、精密度高的检测方法。

通过以双柱的保留时间进行定性分析，以峰面积内标法定量。相比单柱分析，双柱因为采用了不同的固定相，减少了样品干扰和共流出的可能性，有效地避免了假阳性情况的产生。整体仪器配置合理，实验结果可靠。

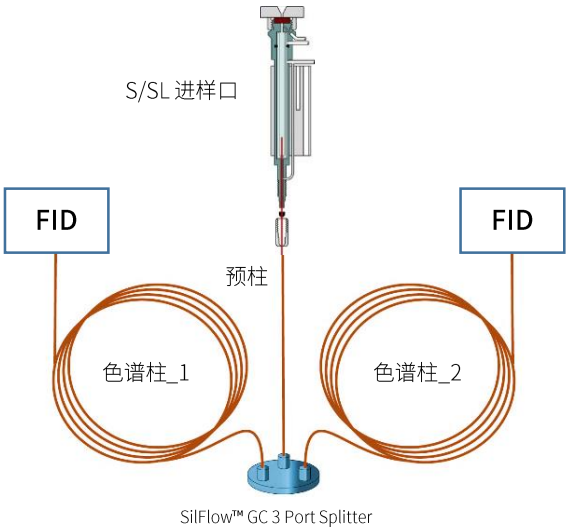


图1. 仪器配置图

实验部分

仪器与材料

天美赛里安 456C气相色谱仪（分流/不分流进样口和双FID检测器，图1所示），配备Tekmar HT3顶空自动进样器，并结合 Compass CDS (v. 4.0.0.225)色谱工作站软件进行实验。

标准品：甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、叔丁醇

样品：人体血液样品

样品前处理

- 1. **标准溶液制备：**精密称取适量醇类，用水配成10.0 mg/mL的标准溶液作为储备液，并进一步稀释成浓度为0.10、0.20、0.50、0.80、1.00、2.00、3.00 mg/mL的水溶液。
- 2. **内标溶液制备：**精密称取适量叔丁醇，用水配成5.0 mg/mL叔丁醇储备液，将储备液用水稀释，得40.0 µg/mL叔丁醇内标工作液，在冰箱中冷藏密闭保存。
- 3. **样品处理：**取待测血液或标准溶液0.10 mL及0.50 mL 40.0 µg/mL 叔丁醇内标工作液，加入样品瓶内，盖上硅橡胶垫，用密封钳加封铝帽，混匀后待进样。

气相色谱条件

预柱	SCION-Methyl Deact. (0.5m × 0.25mm) 部件号：SC30080
色谱柱_1	DB-ALC1 (30m×0.32mm×1.8mm)
色谱柱_2	DB-ALC2 (30m×0.32mm×1.2mm)
进样口温度	250 °C
载气	He
载气流速	2 mL/min
分流比	5:1
升温程序	40°C 恒温
检测器	双FID，250 °C

顶空自动进样器条件

孵化温度	65 °C
孵化时间	10 min
振荡	Level 3, 5 min
阀温度	105 °C
传输线温度	110 °C
冲入压力	10 psi
Loop	7 psi, 2 min
进样时间	1 min

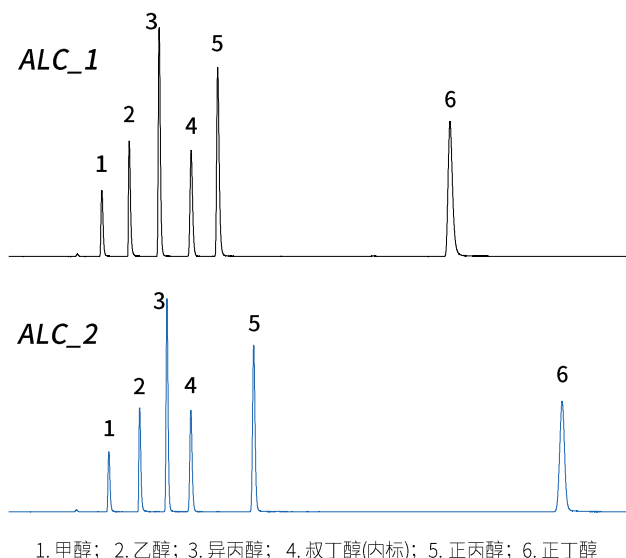


图3. 0.08 mg/mL标准溶液在两通道上的色谱图

实验结果

使用上述的仪器条件，以叔丁醇为内标，分析甲醇、乙醇、异丙醇、正丙醇和正丁醇 5种醇类。在两个FID通道的所得到的色谱图如图2所示(0.08 mg/mL)，可以看出，各化合物峰型良好，均可以得到有效的分离。

校准曲线

对0.1-3.0 mg/mL 范围内七个浓度等级的标准溶液进行校准，表1列出为5种醇类在两个FID检测器上所得到的校准曲线，其线性回归系数均在0.999以上，图4所示为乙醇的校正曲线。

表1. 各化合物线性回归系数

	ALC_1	ALC_2
甲醇	0.9992	0.9991
乙醇	0.9991	0.9990
异丙醇	0.9998	0.9998
正丙醇	0.9996	0.9996
正丁醇	0.9995	0.9995

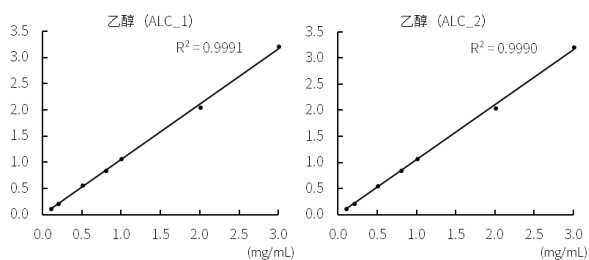


图4. 乙醇校正曲线

回收率和精密度

选取空白血液基质，制备3份加标样品，添加水平为1.0 mg/mL，所得结果见表2，其中乙醇的回收率范围在102.5%左右，相对偏差为2.54%。

表2. 方法回收率和精密度数据

	ALC_1		ALC_2	
	回收率	RSD	回收率	RSD
甲醇	104.00%	2.33%	104.00%	2.33%
乙醇	102.50%	2.54%	102.50%	2.54%
异丙醇	100.00%	0.71%	101.00%	0.71%
正丙醇	101.00%	0.03%	102.00%	0.02%
正丁醇	99.00%	2.12%	100.00%	2.12%

样品测试

右图所示为取得的6管待测人体血液，按照样品处理方法进行测定，最终结果如表3所示，可见各人体血液的检测结果均呈阳性，其中5管血样测得的乙醇含量结果在0.8 mg/ml以上。



表3. 样品测试结果

血样编号	乙醇含量 (mg/mL)
4088	3.09
4092	0.97
4098	1.26
4100	2.08
4103	0.40
4106	1.64

结论

本应用介绍了使用赛里安456C气相色谱结合HT3顶空自动进样器分析血液中醇类的检测方法，符合SF/Z JD0107001-2016 和GT/A 842-2009 标准的要求，该方法配置合理，结果可靠。

参考文献

- [1]中华人民共和国司法部司法鉴定管理局. SF/Z JD0107001-2016 血液中乙醇的测定顶空气相色谱法[S]
- [2]中华人民共和国公安部. GA/T842-2009 血液酒精含量的检验方法[S]



天美集团总部

香港九龙葵涌青山道552-566号美达中心6楼

t 00852-27519488

e techcomp@techcomp.com.hk

天美创科仪器(北京)有限公司

北京市朝阳区红军营南路天畅园7号楼1、3层 (100107)

t 010-64010651

e TIL_CH@techcomp.cn

上海分公司

上海市徐汇区桂平路333号5号楼6楼 (200233)

t 021-64870138

e TIL_CH@techcomp.cn

广州分公司

广州市天河区体育西路109号高盛大厦16C (510620)

t 020-38899384

e TIL_CH@techcomp.cn

400-810-7898

www.techcomp.cn

www.techcomp.com.hk



天美集团官方网站



天美集团官方微信